

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1924-1925 — N° 155

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU
MÉTABOLISME BASAL
CONSIDÉRATIONS SUR SA MESURE EN CLINIQUE
(Recherches spéciales concernant les sujets atteints de ptose
gastro-intestinale)

THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

Mention " MÉDECINE "

présentée et soutenue publiquement le Lundi 12 Janvier 1925

PAR

Yvan MANOÏLOVITCH

Né à TCHATCHAK (Serbie), le 22 février 1898.

Examineurs de la Thèse	{	MM. VERGER, professeur	<i>Président.</i>
		RIVIÈRE, professeur	<i>Juges.</i>
		PERY, agrégé	
		LONNIN, agrégé	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET

17, RUE POQUELIN-MOLIÈRE, 17

1925

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1924-1925 — N° 155

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

MÉTABOLISME BASAL

CONSIDÉRATIONS SUR SA MESURE EN CLINIQUE

(Recherches spéciales concernant les sujets atteints de ptose
gastro-intestinale)



THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

Mention " MÉDECINE "

présentée et soutenue publiquement le Lundi 12 Janvier 1925

PAR

Yvan MANOÏLOVITCH

Né à TCHATCHAK (Serbie), le 22 février 1898.

Examineurs de la Thèse	{	MM. VERGER, professeur	Président.
		RIVIÈRE, professeur	Juges.
		PERY, agrégé	
		BONNIN, agrégé	



BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET

17, RUE POQUELIN-MOLIERE, 17

1925

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, BADAL, PITRES, ARNOZAN, POUSSON,

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale	VERGER.	Zoologie et parasitologie	MANDOUL.
id.	CASSAËT.	Médecine expérimentale	FERRÉ.
Clinique chirurgicale	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique	LAGRANGE.
id.	BÉGOUIN.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ROCHER.
Pathologie et thérapeutique générales	CRUCHET.	Clinique gynécologique	GUYOT.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.	Clinique médicale des maladies des enfants	MOUSSOUS.
Anatomie pathologique et microscopie clinique	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale	DENIGÈS.
Anatomie	PICQUÉ.	Physique pharmaceutique	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clinique des malad. exotiques	LE DANTEC.
Physiologie	PACHON.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	W. DUBREUILH.
Hygiène	AUCHÉ.	Clinique des maladies des voies urinaires	DUVERGEY.
Médecine légale et déontologie	LANDE.	Clinique des maladies nerveuses et mentales	ABADIE.
Physique biologique et clin. d'électricité médicale	N.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURE.
Chimie	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée	BARTHE.
Botanique et matière médicale	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie	SELIER.
Pharmacie	DUPOUY.		

MM. PRINCETEAU (Anatomie). — LABAT (Pharmacie). — CARLES (Thérapeutique et pharmacologie).
PETGES (Vénérologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie et embryologie.....	VILLEMIN.	Médecine générale.....	MICHELEAU.
Histologie.....	LACOSTE.	id.....	BONNIN.
Physiologie.....	DELAUNAY.	Maladies mentales.....	PERRENS.
Anatomie pathologique.....	MURATET.	Chirurgie générale.....	N.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS.	id.....	N.
id.....	N.	id.....	PAPIN.
Physique biologique et médicale.....	RECHOU.	id.....	JEANNENEY.
Chimie biologique et médicale.....	N.	Obstétrique.....	PÉRY.
Médecine générale.....	MAURIAC.	id.....	FAUGÈRE.
id.....	LEURET.	Ophtalmologie.....	TEULIÈRES.
id.....	DUPERIÉ.	Oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN.
id.....	GREYX.	Pharmacie.....	GOLSE.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Clinique dentaire	CAVALIÉ.	Puériculture	ANDÉRODIAS
Médecine opératoire	PAPIN.	Démonstrations et préparations pharmaceutiques	LABAT.
Accouchements	FAUGÈRE.	Chimie pharmaceutique	GOLSE.
Ophtalmologie	CABANNES.	Chimie minérale	GOLSE.
		Hygiène appliquée	N.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes... MM. N.

Cours complémentaire annexé. — Prothèse et rééducation professionnelle..... GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.



A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA CHÈRE FEMME
ET A MA FILLE BIEN-AIMÉE VÉRA

A MA BELLE-MÈRE

A MES SOEURS

A MON FRÈRE ET A MA BELLE-SOEUR

A MA BELLE-SOEUR

A MA COUSINE E. TORQUEAU

A TOUTE MA FAMILLE

A MES AMIS ET CAMARADES

A MONSIEUR LE DOCTEUR F. PIÉCHAUD

*Chef de Clinique médicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre.*

A MES MAITRES

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES HÔPITAUX DE BORDEAUX

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. GUYOT

*Professeur de clinique gynécologique à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chirurgien des Hôpitaux,
Membre correspondant de la Société de Chirurgie,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Décoré de la Croix de guerre et de l'Ordre de Sainte-Anne de Russie,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MAURICE RIVIÈRE

*Professeur de Clinique d'accouchements à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Officier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR HENRI VERGER

*Professeur de clinique médicale à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AVANT PROPOS

Ce travail doit marquer la fin de nos études universitaires.

L'immense bonheur de pouvoir enfin contribuer directement au soulagement de la misère humaine est troublé par une émotion triste et mélancolique. Sous peu, nous devons quitter ce beau pays où tant d'amitiés et de souvenirs agréables nous rattachent. Avant de partir, nous sommes heureux d'exprimer à la France, dans ce travail inaugural, toute notre reconnaissance pour le bien qu'elle nous a fait ainsi qu'à nos compatriotes dans les jours les plus angoissants, et de l'assurer de notre amitié profondément sincère.

Notre devoir le plus élémentaire est de remercier tous nos maîtres qui ont contribué à la formation de nos capacités médicales et plus particulièrement MM. les professeurs Guyot, Rivière, Cassaët, Chavannaz, Moussous, Sabrazès et Lagrange qui nous ont accueilli dans leur service avec une rare bienveillance. Nous leur devons toute notre reconnaissance.

Nous sommes heureux de remercier ici notre grand ami, M. le Dr Piéchaud, qui nous a inspiré le sujet de ce travail et aidé dans son accomplissement.

Notre maître, M. le professeur Verger, nous a grandement honoré en acceptant la présidence de notre thèse.

Cher Maître, votre bonté et vos grandes capacités médicales nous ont toujours attiré vers vous. Nous avons eu la bonne fortune de vous suivre pendant les cinq années de nos études, et c'est à vous que nous devons le plus pour la formation de notre esprit médical. Nous vous prions de recevoir ici l'expression de nos respectueux remerciements et de notre gratitude.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

MÉTABOLISME BASAL

CONSIDÉRATIONS SUR SA MESURE EN CLINIQUE

(Recherches spéciales concernant les sujets atteints de ptose gastro-intestinale).

INTRODUCTION

C'est à la fin du XVIII^e siècle qu'on essaya pour la première fois d'évaluer la chaleur animale.

La première expérience faite à ce sujet par Lavoisier date de 1780; mais c'est surtout au cours de ces dernières années qu'on fit les études les plus approfondies sur cette question pour en tirer des conclusions utiles à la clinique.

De nombreuses méthodes étaient employées, mais toutes aussi inapplicables les unes que les autres dans les hôpitaux. Grâce aux dernières recherches faites, nous possédons à présent la technique qui donne les meilleurs résultats et dont l'application à la clinique est très facile. C'est ainsi qu'en dix minutes nous pouvons connaître maintenant l'énergie émise par un sujet. C'est un progrès immense, car la recherche du M. B. peut rendre de grands services.

Jusqu'à présent, on a surtout recherché le M. B. dans les affections où l'on soupçonnait des troubles glandulaires. Notre maître, M. le professeur Verger, a pensé qu'il serait intéressant de l'étudier chez les ptosiques.

A première vue, on pourrait se demander quelle influence peut avoir la ptose sur les échanges respiratoires, mais les résultats de nos expériences nous montrent bien que si la ptose n'influe pas directement sur le M. B., elle y contribue indirectement.

Au cours de l'été et de l'automne 1924, nous avons poursuivi nos recherches sur le M. B. et avons réussi à faire une soixantaine d'expériences, soit sur des ptosiques, soit sur différentes catégories de malades.

Pour faire nos recherches nous nous sommes heurté à de sérieuses difficultés pour mettre nos sujets dans des conditions favorables d'expériences, étant donné qu'il s'agit de malades ne séjournant pas longtemps dans les salles d'hôpitaux. Néanmoins, nous avons pu mettre au point une dizaine d'observations que nous avons l'honneur de soumettre à nos juges.

Parmi les méthodes employées pour la recherche du M. B., nous avons choisi celle des échanges respiratoires, qui nous a paru la plus exacte et la plus facile à appliquer en clinique.

CHAPITRE PREMIER

Le métabolisme basal normal.

I

1^o Définition.

On savait depuis longtemps que tous les êtres vivants possédaient une chaleur propre, mais c'est à Lavoisier que revient l'honneur d'avoir essayé le premier d'évaluer la quantité de cette chaleur. Son expérience consista à placer un cobaye dans de la glace pendant un certain temps, après quoi, pour ce même laps de temps, on évalua la chaleur dégagée par l'animal d'après la quantité de glace fondue.

Bien que cette façon d'opérer soit susceptible de conduire à de grosses erreurs, elle n'en fut pas moins la base de tous les travaux ultérieurs.

Depuis cette époque, on a beaucoup étudié la chaleur animale. Au cours de ces études, on a pu constater que cette chaleur est variable et que les principales causes de ses variations étaient les suivantes : le travail, la digestion, la température extérieure, etc...

Ces recherches permirent en même temps de constater qu'il existe une quantité minima de chaleur résultant de tout travail intime des tissus de l'organisme. C'est cette quantité minima de chaleur qu'on appelle indifféremment « la dépense de fond » ou « énergie physiologique » (Lefèvre).

On essaya alors d'établir un rapport entre la dépense minima et le poids du corps en se basant sur le principe que si cette chaleur est due aux réactions du protoplasme, elle doit être proportionnelle à la masse protoplasmique, mais on s'est vite rendu compte qu'il n'en est rien.

M. Rubner, en 1883, et Ch. Richet, en 1884, arrivèrent presque en même temps à une conclusion identique et émirent la loi « que la radiation calorique des animaux de même espèce est proportionnelle, non au poids du corps, mais à la surface cutanée ».

Comme conséquence de ce qui précède, on voit quel énorme intérêt on a à calculer la dépense minima d'après la surface et non d'après le poids du corps, car c'est seulement dans ces conditions qu'elle devient la constante physiologique, d'où son grand intérêt en clinique.

Par la définition du M. B. que nous donnons ci-après, on peut facilement se rendre compte que la dépense de fond et le M. B. ne sont qu'une seule et même chose, si ce n'est que le M. B. se rapporte à la surface du corps et que la dépense de fond se rapporte au poids du corps.

« Le M. B. est l'énergie (exprimée en grandes calories) dépensée par heure et par mètre carré de surface du corps lorsque le sujet est au repos complet, à jeun depuis quatorze heures environ, dans une atmosphère moyenne de 16 degrés, suffisamment couvert pour n'avoir à réagir ni contre le froid ni contre la chaleur du milieu extérieur. » (H. Janet).

2° Variations du M. B. normal.

Le M. B. normal présente des variations chez un même sujet au cours des différentes périodes de la vie. C'est ainsi qu'à la naissance il est de 40 calories, à 5 ans il atteint 60 calories, et à partir de cette période il diminue systématiquement pour arriver, à 60 ans, à 35 calories. Les filles dépensent un peu moins que les garçons.

A quoi sont dues ces variations du M. B. normal?

Il nous semble bien démontré jusqu'à présent que les grandes dépenses de l'enfance sont dues surtout à la croissance.

Nous reproduisons ci-dessous le tableau de Aub et Du Bois, indiquant le M. B. normal et moyen, suivant l'âge et le sexe, et qui nous a servi au cours de nos expériences.

TABLEAU I (AUB et DU BOIS, 1917).

	Hommes.	Femmes.
14 à 16 ans.....	46 c.	43 c.
16 à 18 ans	43	40
18 à 20 ans.....	44	38
20 à 30 ans.....	39,5	37
30 à 40 ans.....	39,5	36,5
40 à 50 ans.....	38,5	36
50 à 60 ans.....	37,5	35
60 à 70 ans.....	36,5	34
70 à 80 ans.....	35,5	33

II. Causes physiques et chimiques capables d'influencer le M. B.

1° Le travail.

Parmi les causes les plus importantes capables d'augmenter l'intensité de la thermogénèse se classe le travail musculaire. De nombreuses expériences ont été faites sur ce sujet.

Claude Bernard, en introduisant un thermomètre dans la veine faciale d'un cheval pendant la mastication, constata une augmentation de la température dans cette veine. Il est vrai que le thermomètre nous renseigne incomplètement, mais les recherches calorimétriques sont tout à fait d'accord avec ces constatations. D'autre part, nous savons qu'un sujet normal, fournissant un travail moyen, dépense en vingt-quatre heures 2.400 à 2.600 calories. Cette quantité est susceptible d'augmenter de 100 p. 100, et même de 900 p. 100, pendant le travail forcé.

Ch. Richet a calculé que la part musculaire dans la thermogénèse peut être évaluée à 75 p. 100 environ à l'état de repos et à 90 p. 100 pendant le travail.

De ces constatations il ressort combien il est important d'écarter tout travail musculaire pendant l'épreuve du M. B.

2° La digestion.

La digestion est capable d'augmenter le M. B.

L'acte digestif entraîne une dépense supplémentaire de 200 calories environ pour vingt-quatre heures; cette augmentation est due, d'après Rubner, à l'action dynamique spécifique des aliments et non à l'acte digestif lui-même.

Une ingestion d'aliments trop abondante et trop prolongée est capable d'augmenter le M. B.

L'inanition partielle due à une alimentation insuffisante est susceptible, en quelques mois, de diminuer le M. B. de 15 à 30 p. 100. On a trouvé chez les grands jeûneurs le M. B. très diminué.

3° La température.

Il est facile de concevoir que les sujets à température constante doivent produire une plus grande quantité de chaleur quand la température extérieure baisse, pour pouvoir entretenir la constance de leur propre température. Les recherches faites à ce sujet confirment cette conception.

C'est surtout la calorimétrie indirecte qui a fourni les résultats les plus concluants :

Un sujet de 20 ans, à jeun, au repos, et à la température moyenne, dépense 39 calories par heure et par mètre carré de surface. Le même sujet, exposé à une température beaucoup plus basse que la sienne, augmentera ses dépenses de 50 à 100 p. 100, suivant le degré de la température. Cette augmentation est due surtout aux mouvements volontaires ou involontaires (frissons). Les dépenses de chaleur sont d'autant plus grandes que la température du milieu est plus basse.

Si la température extérieure est beaucoup plus élevée que celle du sujet, la déperdition augmentera de même, pour compenser la production de la chaleur causée par la température excessive du milieu.

4^o Substances chimiques.

On a constaté que la caféine et la strichnine sont susceptibles d'augmenter la thermogénèse.

III. Méthodes employées pour l'étude de la chaleur animale.

Nous ne voulons pas terminer ce chapitre sans donner un aperçu général des différentes méthodes employées jusqu'à présent pour l'évaluation de la chaleur animale. On en connaît deux principales : la calorimétrie directe et la calorimétrie indirecte.

Calorimétrie directe.

Le principe de cette méthode consiste à mesurer directement la chaleur animale et, dans ce but, on a employé les calorimètres totalisateurs et les calorimètres à rayonnement.

Calorimètre totalisateur. — L'emploi de ce calorimètre nécessite indifféremment de la glace ou de l'eau.

On place le sujet dans la glace ou dans l'eau pendant un temps donné et on évalue la chaleur dégagée par le corps d'après la quantité de glace fondue ou d'après le degré d'échauffement de l'eau.

C'est surtout pour des expériences sur des animaux que ces calorimètres sont employés.

Calorimètre à rayonnement. — Pour le fonctionnement de ce calorimètre on utilise l'air.

« L'animal étant enfermé dans une enceinte à double paroi, la chaleur qui rayonne chauffe l'air contenu entre les deux parois ; par conséquent, cet air se dilate, on en mesure la dilatation par un procédé quelconque, manométrique ou volumétrique. » (Gley).

Nous devons ajouter que l'emploi de ce dernier procédé ne donne pas des résultats très exacts en ce qui concerne la tota-

lité de la chaleur émise par le sujet, car il faut tenir compte de la plus ou moins grande perméabilité de la peau ainsi que de la vaso-construction des vaisseaux.

Calorimétrie indirecte.

Là encore deux méthodes sont employées : l'une dite « de bilan nutritif » et l'autre « respiratoire ».

La première est basée sur les constatations faites que la chaleur de l'être vivant est surtout produite par la combustion des aliments ingérés.

La seconde pose le principe que c'est l'oxygène, par l'effet d'oxydation, qui produit la combustion des aliments. C'est d'après la quantité d'oxygène absorbée qu'on évalue la chaleur émise.

Pour la méthode respiratoire on a employé de nombreux appareils ; nous n'en citerons que deux : l'un appelé « à circuit fermé » et l'autre « à circuit ouvert ».

Appareil à circuit fermé. — On place le sujet dans une enceinte close dont on connaît la composition de l'air. Le gaz carbonique est absorbé à mesure qu'il se forme. A l'aide d'un dispositif approprié on introduit la quantité d'oxygène nécessaire à la respiration. La composition de l'air doit être la même à la fin comme au début de l'expérience, l'oxygène introduit représentant la quantité absorbée par le sujet.

Appareil à circuit ouvert. — On fait respirer au sujet l'air atmosphérique à l'aide d'un masque muni de soupapes. L'air expiré est mesuré au moyen d'un spiromètre ; avec un dispositif spécial on prélève une certaine quantité de cet air expiré pour en faire l'analyse.

CHAPITRE II

Résultat antérieur du M. B.

Dans ce chapitre, nous résumons succinctement les dernières acquisitions sur le M. B. dans les différentes affections.

1° Goitre exophtalmique.

Magnus Lévy fut un des premiers qui démontrèrent que le M. B. était de beaucoup au-dessus de la normale dans le goitre exophtalmique. Des expériences ultérieures ont confirmé ces premières constatations. Mais c'est surtout au cours de ces dernières années, en Amérique comme en France, que l'on poursuit l'étude plus approfondie du M. B. chez les basedowiens. Nous-même l'avons étudié et l'avons trouvé, suivant le cas, de 45 à 90 p. 100 au dessus de la normale.

D'après ces expériences, on conclut que les recherches du M. B. dans le goitre exophtalmique peuvent fournir d'utiles renseignements pour le diagnostic et même (suivant certains auteurs) pour le pronostic. C'est ainsi que Méans considère « que si un basedowien est mis au lit pendant un certain temps et si ses dépenses de fond diminuent, le traitement chirurgical est contre-indiqué ».

2° Myxœdème.

Chez les myxœdémateux, le M. B. est nettement abaissé. Henry Janet, recherchant le M. B. dans ce genre d'affection, a trouvé une diminution de 12 à 48 p. 100. D'ailleurs, les expé-

riences faites sur les animaux donnent des résultats analogues.

C'est surtout ici que les recherches du M. B. peuvent fournir d'utiles renseignements sur les effets du traitement thyroïdien.

Henry Janet nous dit « que le traitement thyroïdien ne se fait sentir qu'au bout de plusieurs jours et il se prolonge après la cessation du traitement. De plus, fait intéressant, les variations de la chute de poids sont absolument contemporaines de celles du M. B. (mais en sens inverse naturellement). La chute de poids est d'autant plus grande que le M. B. est plus élevé ».

3° Castration.

En ce qui concerne les glandes génitales, les résultats sont tout à fait contradictoires.

Heymans, expérimentant sur le coq, a trouvé, après castration, le M. B. abaissé de 20 p. 100. ⁽¹⁾

Nous avons eu l'occasion de rechercher le M. B. chez deux femmes ovariectomisées. Chez l'une, nous avons trouvé le M. B. à peu près normal, tandis que chez l'autre il était diminué de 8 p. 100; mais nous pensons que cette diminution peut être attribuée à la ptose.

Il ne nous semble pas certain que les glandes génitales aient une influence sur les échanges respiratoires, et si A. Læwy et Richter ont pu constater l'accroissement de la consommation d'oxygène et de l'élimination d'acide carbonique à la suite d'une injection de suc testiculaire, on pourrait attribuer aussi cet accroissement à l'action des glandes interstitielles présentes dans tout extrait testiculaire.

D'autre part, il paraît être démontré par les expériences faites sur les animaux, que ce sont surtout les glandes interstitielles qui ont de l'influence sur le développement de l'organisme et sur le sens génital.

Ce serait donc par le changement du métabolisme général

(1) Bru dit : « Alors que la pathologie démontre l'importance de la sécrétion interne ovarienne et son relâchement sur le corps thyroïde, la mesure des échanges respiratoires n'a pas encore permis de lui assigner un rôle. » Thèse de Toulouse 1917-1918.

de l'organisme que les glandes interstitielles influeraient sur le M. B.

Il reste à démontrer, une fois le développement de l'organisme terminé, si les glandes interstitielles pourraient avoir de l'influence sur le M. B.

Nous savons que la greffe testiculaire faite sur un sujet âgé entraîne la régénération de l'organisme et probablement une élévation du M. B.; mais nous ne savons pas si l'ablation des glandes génitales chez le même sujet entraînerait une diminution du M. B.

A ce sujet, nous émettons l'hypothèse qu'il y aurait deux périodes dans la vie génitale : la première période au cours de laquelle les glandes interstitielles influeraient sur le développement général de l'organisme, et la seconde période pendant laquelle, le développement de l'organisme étant terminé, leur rôle principal serait aboli.

Nous basons cette hypothèse sur le fait suivant :

Le M. B. normal chez une femme de 30 ans est de 37 calories, chez une femme de 60 ans il est de 33 calories, d'où une diminution de 12 p. 100. Mais nous considérons que cette diminution n'est pas seulement due à l'abolition des fonctions génitales, elle est aussi, et pour la plus grande part, la conséquence d'un ralentissement général de toutes les fonctions de l'organisme.

Nous considérons donc que si la castration était faite au cours de la première période, le M. B. serait diminué, tandis que si elle était faite au cours de la seconde période, le M. B. resterait à peu près normal.

Si nous sommes dans le vrai, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que Heymans ait trouvé un abaissement du M. B. chez les coqs après la castration, surtout si ses expériences ont porté sur de jeunes coqs.

De même, on est en contradiction pour les glandes surrénales. Il semble que l'ablation des glandes surrénales amène une augmentation du M. B., tandis que Sandiford a constaté une augmentation du M. B. après une injection de 1 cc. de solution d'adrénaline au millième.

4° Obésité.

MM. M. Labbé et H. Stevenin, recherchant le M. B. chez les obèses, ont obtenu les résultats suivants :

« Sur 46 obèses, ils ont trouvé le M. B. normal vingt-sept fois (58,6 p. 100), treize fois diminué (28 p. 100) et six fois supérieur à la normale (13,4 p. 100). Les premiers étaient de gros mangeurs, sédentaires, réagissant bien à la cure de réduction alimentaire. Sur les sujets à M. B. augmenté, 2 étaient basedowiens, les autres, pour lesquels l'augmentation était modérée, étaient suralimentés. Les sujets à M. B. diminué étaient des myxœdémateux typiques ou frustes ou des adipo-génitiaux. »

5° Hirsutisme.

Dans un cas d'hirsutisme chez un garçon de 10 ans, MM. Apert, Stevenin et R. Broca ont trouvé une diminution du M. B. de 20 p. 100. D'ailleurs, le M. B. correspondait à l'âge que les apparences donnaient au sujet.

6° Affections générales.

Dans le diabète, le M. B. semble être diminué. C'est surtout l'étude du quotient respiratoire qui paraît intéressante dans cette affection ; il est en effet très faible, ce qui confirme une fois de plus que le diabétique utilise très mal les hydrates de carbone.

Dans l'anémie ainsi que dans la fièvre, le M. B. est augmenté.

Dans la tuberculose, les échanges respiratoires paraissent être normaux.

Dans les maladies compensées du cœur, le M. B. est normal ; mais s'il y a dyspnée et œdème, il augmente de 20 à 50 p. 100.

Dans l'œdème d'origine rénale, il est diminué.

Dans l'acromégalie, on a trouvé le M. B. élevé de 30 p. 100 environ.

7° Jeûne.

MM. Labbé et Stevenin citent une observation d'un homme qui a jeûné volontairement pendant quarante jours.

« Son poids baissait de 700 grammes par jour pendant les dix premiers jours, ensuite 250 grammes seulement. Son M. B. était de 43,3 avant l'expérience; au cinquième jour, il s'élevait à 46,2, et ensuite il diminuait progressivement pour tomber à 33,3 au quatorzième jour et à 21,6 au trente-deuxième jour. A la fin du jeûne, il est tombé à 16/17. Il a augmenté progressivement pendant la réalimentation. »

8° Rôle du système nerveux dans la production et la régulation de la chaleur animale.

La vie de toute cellule vivante se manifeste par des réactions continuelles qui sont dues à l'irritabilité qui est la propriété fondamentale de tout protoplasme.

Chez les êtres unicellulaires, les causes irritantes agissent directement sur le protoplasme, tandis que chez les êtres différenciés, le protoplasme est mis en relation avec son milieu par l'intermédiaire du système nerveux.

On peut alors concevoir facilement quel rôle important joue le système nerveux dans la production et la régulation de la chaleur animale, car nous savons que la chaleur animale est la résultante des réactions du protoplasme. C'est ainsi que dans tous les cas où le système nerveux serait touché, la thermogénèse serait modifiée.

Les hypnotiques et anesthésiques, qui diminuent la sensibilité du système nerveux, entraînent une diminution de production de chaleur. D'ailleurs, on sait depuis longtemps qu'un chien chloralisé se refroidit très facilement. D'autre part, l'expérience de Claude Bernard, restée classique, démontre que la section de la moelle cervicale entraîne une diminution de la thermogénèse, tandis qu'elle est augmentée par les excitations des hémisphères cérébraux, surtout dans la région optique.

CHAPITRE III

Considérations générales sur le M. B.

Actuellement, nous pouvons dire que tous les auteurs sont d'accord sur l'importance de l'étude du M. B. dans certaines affections, notamment dans celles des glandes à sécrétion interne et dans les troubles de la nutrition.

A ce sujet, nous sommes à même de citer quelques auteurs français dont la compétence en la matière ne peut être mise en doute. Nobécourt et H. Janet pensent « que la détermination du M. B. peut être utilisée pour le diagnostic de l'insuffisance thyroïdienne fruste, et que l'infantilisme type Lorain, d'une façon générale, doit être nettement différencié des hypotrophies myxœdémateuses, de par la clinique et de par la constatation du M. B. normal ».

Labbé regrette que la méthode du M. B. ne soit pas encore rentrée dans la pratique en France, et dit « que cette méthode fournit pour un certain nombre de maladies de la nutrition des renseignements du plus haut intérêt. Dans les affections thyroïdiennes, la recherche du M. B. représente la meilleure méthode que nous possédons pour le diagnostic et la surveillance du traitement ». Et il ajoute : « Il est probable que l'avenir étendra le rôle de cette méthode et qu'elle pourra s'appliquer à d'autres affections encore, mais à l'heure actuelle nous estimons que son emploi est indispensable pour le diagnostic et le traitement des affections des glandes endocrines et des troubles de la nutrition. »

Les opinions de ces maîtres nous dispensent d'insister davantage sur l'importance des services que l'étude du M. B. peut rendre en clinique.

La méthode actuellement employée pour la détermination du M. B. est celle des échanges respiratoires. Nous sommes d'accord avec les auteurs pour dire qu'elle se rapproche le mieux de la réalité et qu'elle est la plus facile à mettre en pratique dans les hôpitaux, surtout depuis les derniers perfectionnements apportés à son application.

Nous devons ajouter que la méthode, tout en étant bonne, peut fournir des résultats faux si l'expérimentateur ne suit pas strictement toutes les indications prescrites. C'est pour cette raison qu'on admet généralement qu'un écart de 10 p. 100, au-dessus ou au-dessous de la normale, ne doit pas être considéré comme pathologique.

CHAPITRE IV

Technique employée dans ce travail.

Nous avons dit au début que nous avons choisi pour l'étude du M. B. la méthode des échanges respiratoires, méthode qui avait été adoptée par H. Janet pour faire ses expériences et que nous allons résumer dans ce chapitre en y apportant quelques modifications et notamment en y ajoutant quelques détails qui nous ont paru d'une importance toute spéciale.

I. Matériel nécessaire.

Pour la recherche du M. B., nous avons besoin des objets suivants :

1 masque respiratoire, 1 flacon en verre d'une contenance de plusieurs litres, 1 spiromètre, 2 ballons en caoutchouc avec les robinets d'interruption, 2 tubes en verre dont le diamètre doit être supérieur à celui de la trachée, l'un assez long pour pouvoir aller jusqu'au fond du flacon et l'autre en forme de T, 1 autre tube de verre de plus petit calibre, des tubes en caoutchouc correspondant à la grosseur des tubes de verre, 1 thermomètre, 1 baromètre et, enfin, 1 édiomètre pour l'analyse de l'air.

1^o Masque respiratoire.

Nous avons utilisé le masque de Peuche. Nous en avons été pleinement satisfait étant donné qu'il est très facile à appliquer, qu'il s'adapte parfaitement à toutes les formes de visages et qu'il est facile à désinfecter, ce qui est très important.

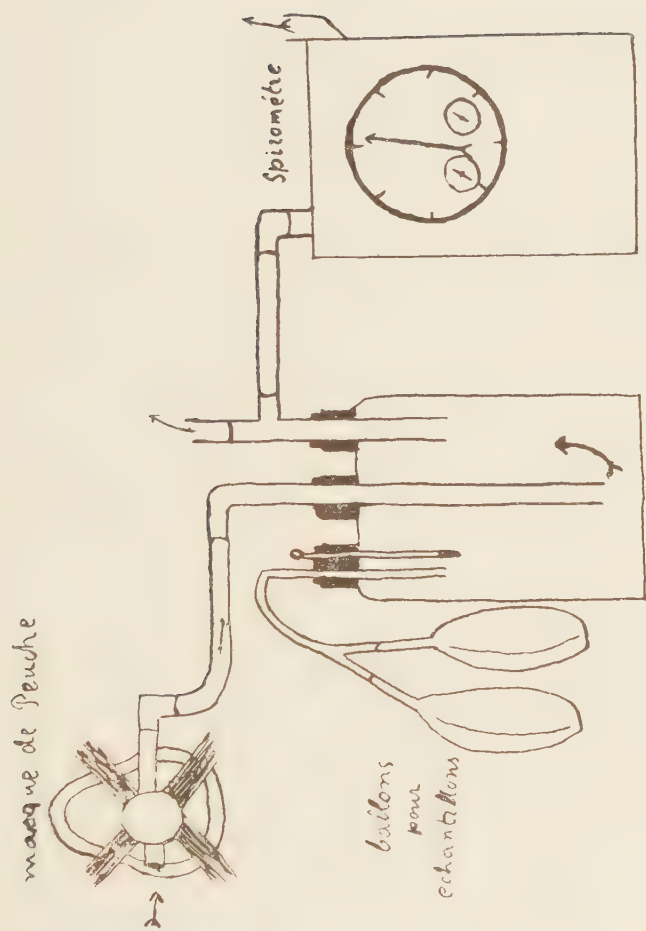


Schéma de l'appareil que nous avons utilisé pour nos expériences.

2° Flacon.

Le flacon doit être d'une contenance de 4 à 5 litres, avec 3 goulots munis de bouchons de caoutchouc qui sont traversés par les tubes de verre.

Le tube allant au fond du flacon est relié au masque par un tube en caoutchouc.

Celui en forme de T a une de ses branches reliée au spiromètre par un tube en caoutchouc. A l'autre branche est adapté également un tube en caoutchouc assez court, s'ouvrant et se fermant à volonté à l'aide d'une pince, servant soit à établir une communication entre le flacon et le spiromètre, soit à interrompre cette communication.

Le troisième bouchon est traversé par le thermomètre et par le petit tube de verre, ce dernier en forme d'Y, aux branches duquel sont adaptés les ballons en caoutchouc servant à recueillir l'air nécessaire pour l'analyse.

3° Spiromètre.

Nous avons utilisé le spiromètre enregistreur totalisateur de Verdin, très pratique parce qu'il évite d'avoir à surveiller l'aiguille du cadran et d'en compter les tours.

4° Édiomètre.

Nous avons employé l'édiomètre du docteur Boigey faisant l'analyse sur 20 cc d'air, donc sur une quantité assez appréciable.

Pour l'absorption de CO_2 , nous nous sommes servi de potasse à 40 p. 100 et pour l'oxygène de pyrogalate de potasse dont nous donnons la formule ci-après :

Acide pyrogalique.....	4 gramme.
Potasse.....	4 gramme.
Eau.....	10 cc.

Cette solution doit se préparer au moment de l'emploi. Elle est suffisante pour l'absorption de 100 cc. d'oxygène, mais une préparation ne doit pas servir plus de trois fois.

Nous ne décrirons pas le mode d'emploi de l'édidiomètre, comptant que chaque appareil est accompagné d'une notice explicative, mais nous nous réservons de signaler certains détails qui nous paraissent très importants, d'autant plus que l'analyse de l'air constitue la partie la plus essentielle dans la recherche du M. B. ; en effet, une erreur d'un dixième de centimètre cube entraîne une erreur finale de 6 à 7 calories pour 100. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de faire une épreuve à blanc afin de chasser l'air atmosphérique contenu dans l'édidiomètre avant chaque analyse.

Attendre qu'il ne reste plus de gouttes d'eau sur les parois des tubes édiométriques, et pour la lecture du résultat, ne tenir compte que de la partie inférieure du ménisque.

Nous conseillons de choisir de préférence des édiométriques pouvant permettre l'analyse d'une quantité d'air assez importante de manière à éviter les erreurs possibles.

II. Préparation du sujet.

Nous avons énuméré dans le chapitre premier les causes capables d'influencer le M. B. ; nous allons donner maintenant les indications nécessaires pour les éviter.

Tous les auteurs sont d'accord pour dire qu'il faut de préférence faire des épreuves le matin ; de cette façon on se place dans les conditions les plus favorables pour la recherche du M. B.

1^o Jeûne.

Nous avons indiqué déjà que les repas entraînent des dépenses supplémentaires. Il faut donc que le sujet soit à jeun. Depuis combien de temps ? Si on fait l'expérience le matin vers 10 heures le sujet doit être à jeun depuis la veille au soir, soit environ depuis quatorze heures. On évitera de donner du café, du thé, du sucre, capables d'augmenter le M. B.

2° Repos.

Le travail étant un des facteurs les plus importants capables de modifier la thermogénèse, sera supprimé.

On mettra le sujet au repos complet un quart d'heure avant l'épreuve s'il n'a pas marché, ou une heure s'il s'est livré à un exercice quelconque.

3° Température.

Pour l'épreuve du M. B. on doit prendre la température rectale du sujet. Il ne doit pas avoir de fièvre, car la présence de fièvre entraînerait une augmentation du M. B.

La température de la pièce dans laquelle on doit faire l'épreuve doit être de 16 à 18 degrés afin que le sujet n'ait de sensation ni de froid ni de chaud.

III. Épreuve.

1° Pose du masque.

La première et la plus importante opération consiste dans la pose du masque.

Il faut s'assurer qu'il ne gêne pas le sujet et qu'il adhère parfaitement au visage.

La plupart des sujets, surtout les enfants, sont impressionnés la première fois, aussi doit on laisser le masque un certain temps avant de commencer l'épreuve pour laisser au sujet le temps de s'y habituer.

Deux ou trois minutes avant de commencer l'épreuve, on met le masque en communication avec le flacon pour chasser l'air atmosphérique contenu dans ce dernier et on s'assure que le sujet n'est gêné d'aucune part.

Quand la respiration prendra le rythme régulier, on commencera l'épreuve de dix minutes. A ce moment, on mettra en communication le flacon intermédiaire avec le spiromètre en fermant la seconde branche du tube T et on notera l'heure exacte.

2° Épreuve de dix minutes.

Pendant l'épreuve on surveillera le sujet pour qu'il n'exécute aucun mouvement qui entraînerait une modification du résultat. On videra l'air des ballons quatre à cinq fois de façon à ne recueillir que l'air expiré pendant les dernières minutes.

Trois minutes avant la fin de l'épreuve on fermera le premier ballon et une minute avant on fermera également le second.

Exactement au bout de dix minutes on interrompra la communication entre le spiromètre et le flacon en ouvrant la seconde branche du tube en T.

L'épreuve est terminée.

IV. Calcul du métabolisme basal.

Pour éviter des détails inutiles et exposer clairement le calcul du M. B., nous indiquerons toutes les opérations en prenant pour exemple les résultats d'une épreuve.

Supposons qu'une épreuve nous ait donné les résultats suivants :

Air expiré en une heure	300 l.
Température de cet air	20°
Pression atmosphérique	770 m.

et que l'analyse de l'air ait révélé :

CO ² expiré,	3 cc. p. 100.
O ² utilisé.....	3,5 »

Comment procéder pour connaître le M. B. de notre sujet ?

L'air expiré en une heure, avons-nous dit, est de 300 l. Mais cet air est saturé de vapeur et il est nécessaire pour le calcul du M. B. de le réduire à 0°, 760 m. et sec.

Pour cela, nous allons nous adresser au tableau II où nous lisons que 100 volumes d'air réduits à 0°, 760 m., et sec, à la température de 20° représentent 92,26. Par suite, nous connaissons la quantité réelle d'air expiré en multipliant ce chiffre

par la quantité d'air expiré constatée à l'épreuve : $92,26 \times 300 = 276,78$.

Donc, 276 est la quantité réelle d'air expiré.

Pour connaître maintenant la quantité de CO^2 expiré en une heure, nous multiplierons la quantité réelle d'air expiré par CO^2 trouvé à l'analyse, soit : $276 \times 3 = 8,28$.

Donc, 8,28 représente en litres le CO^2 expiré en une heure.

Nous allons procéder de même pour trouver la quantité d'oxygène absorbée en une heure : $276 \times 3,5 = 9,66$. Mais il faut tenir compte que ce chiffre n'est pas réellement exact, car il y a une partie de l'air absorbé qui n'apparaît à l'expiration sous aucune forme. On a démontré que cette partie non expirée servait à brûler les protéines dont le déchet s'élimine par d'autres voies.

Il convient donc de corriger le chiffre de 9,66 obtenu. « Le quotient respiratoire apparent est le rapport du volume du CO^2 expiré au volume du O^2 utilisé par l'organisme pendant le même temps. »

En conséquence : $\text{QR} = 8,28 : 9,66$, soit 0,85.

Mais pour faire la correction nécessaire, nous avons besoin de connaître le quotient respiratoire réel. La chose est facile quand on a déjà le quotient respiratoire apparent.

Nous lisons au tableau III qu'au quotient respiratoire apparent de 0,85 correspond un quotient respiratoire réel de 0,816.

Si nous divisons la quantité de CO^2 expiré en une heure par le quotient respiratoire réel, nous obtiendrons la quantité réelle d'oxygène utilisée par l'organisme : $8,28 : 0,816 = 10$.

Ce chiffre 10 représente la quantité réelle d'oxygène.

D'après les auteurs, cette manière d'opérer paraît donner les résultats se rapprochant le mieux de la réalité.

Pour le calcul du M. B., il est nécessaire aussi de connaître la surface du corps du sujet. On a créé à cet effet beaucoup de méthodes, mais leur application exigeant un travail énorme et difficile, on a proposé récemment la formule « hauteur-poids » et les résultats ainsi obtenus, comparés à ceux des méthodes

les plus justes, ont donné des différences insignifiantes. D'autre part, cette méthode a l'avantage de pouvoir être mise en graphiques qui sont employés habituellement en clinique.

Nous nous sommes servi du graphique publié par H. Janet. A titre documentaire, voici la formule générale de la surface du corps :

$$P^{0,425} \times H^{0,725} \times 71,84.$$

71,84 est une constante.

Supposons que nous ayons trouvé comme surface du corps de notre sujet 1^m²50.

Nous avons besoin maintenant d'avoir le coefficient calorique de 0°. Pour obtenir un résultat plus juste, nous avons toujours employé dans nos calculs le coefficient calorique correspondant au quotient respiratoire réel. Nous jugeons utile d'attirer l'attention sur cette question, car certains auteurs préconisent un coefficient moyen de 4,83. Nous lisons au tableau V que le coefficient calorique d'oxygène est de 4,81.

Nous possédons maintenant tous les éléments nécessaires pour le calcul du M. B. dont la formule est la suivante :

$$\text{M. B.} = \frac{0^\circ \times \text{coefficient calorique}}{\text{surface}} \text{ ou } \frac{10 \times 4,81}{1,50} = 32.$$

32 représente donc le M. B. de notre sujet.

Il nous reste à exposer la manière de connaître le pourcentage de l'écart.

Si nous supposons que le M. B. normal de notre sujet est de 35 calories, il y a un écart de 3, et, pour avoir le pourcentage représenté par cet écart, nous devons le multiplier par 100 et diviser le résultat obtenu par le M. B. normal :

$$\frac{3 \times 100}{35} = 8 \text{ p. } 100.$$

Chez notre sujet, le M. B. est donc diminué de 8 p. 100.

TABLEAU II
donnant le Q. R. réel quand on connaît le Q. R. apparent
(H. Janet, 1922).

Q. R. apparent. —	Q. R. réel. —	Q. R. apparent. —	Q. R. réel. —
1	0,99	0,84	0,806
0,99	0,987	0,83	0,794
0,98	0,974	0,82	0,783
0,97	0,962	0,81	0,773
0,96	0,949	0,80	0,760
0,95	0,937	0,79	0,747
0,94	0,924	0,78	0,734
0,93	0,911	0,77	0,723
0,92	0,900	0,76	0,714
0,91	0,888	0,75	0,703
0,90	0,876	0,74	0,692
0,89	0,864	0,73	0,681
0,88	0,851	0,72	0,670
0,87	0,841	0,71	0,658
0,86	0,828	0,70	0,648
0,85	0,816	0,60	0,543

TABLEAU III
donnant le coefficient calorique de l'oxygène quand on connaît le Q. R.
réel (Boothby et Sandiford).

Q. R. réel. —	Coefficient calorique de l'oxygène. —	Q. R. réel. —	Coefficient calorique de l'oxygène. —
1	5,05	0,85	4,86
0,99	5,03	0,84	4,85
0,98	5,03	0,83	4,84
0,97	5,01	0,82	4,83
0,96	5	0,81	4,81
0,95	4,99	0,80	4,80
0,94	4,97	0,79	4,79
0,93	4,96	0,78	4,78
0,92	4,95	0,77	4,76
0,91	4,94	0,76	4,75
0,90	4,92	0,75	4,74
0,89	4,91	0,74	4,73
0,88	4,90	0,73	4,71
0,87	4,89	0,72	4,70
0,86	4,88	0,71	4,69

TABLEAU IV

Pour réduire à 0°, 760 m. et sec, 100 volumes d'air saturé d'humidité pris à différentes températures et pressions (Haldane).

TEMPÉRATURE	PRESSIONS								
	740	745	750	755	760	765	770	775	780
10° ..	92,77	93,39	94,04	94,66	95,30	95,93	96,57	97,21	97,84
11° ...	92,36	92,98	93,63	94,25	94,89	95,52	96,16	96,79	97,42
12° ...	91,95	92,55	93,18	93,80	94,44	95,07	95,70	96,33	96,96
13° ...	91,54	92,17	92,80	93,44	94,05	94,68	95,31	95,94	96,57
14° ...	91,13	91,76	92,38	93,00	93,62	94,26	94,88	95,51	96,13
15° ...	90,71	91,34	91,96	92,57	93,20	93,82	94,44	95,08	95,70
16° ...	90,29	90,92	91,54	92,15	92,78	93,40	94,01	94,64	95,26
17° ...	89,87	90,50	91,11	91,72	92,35	92,97	93,58	94,21	94,83
18° ...	89,45	90,08	90,68	91,30	91,92	92,54	93,15	93,77	94,39
19° ...	89,02	89,64	90,25	90,86	91,48	92,09	92,71	93,32	93,94
20° ...	88,59	89,21	89,81	90,44	91,04	91,65	92,26	92,88	93,50
21° ...	88,18	88,86	89,40	90,01	90,62	91,23	91,84	92,45	93,07
22° ...	87,71	88,32	88,90	89,53	90,14	90,75	91,36	91,97	92,60
23° ...	87,26	87,87	88,47	89,08	89,69	90,29	90,90	91,51	92,13
24° ...	86,81	87,43	88,01	88,62	89,23	89,83	90,44	91,04	91,65
25° ..	86,35	86,96	87,57	88,17	88,79	89,38	89,98	90,57	91,17

CHAPITRE V

Observations.

OBSERVATION I (personnelle).

M^{me} P... (Catherine), cultivatrice.

La malade est entrée à l'hôpital parce qu'elle souffrait de l'estomac.

Le début de la maladie remonte à un an. La malade a présenté des douleurs gastriques, sans vomissements, sans troubles de l'appétit; douleurs précoces se manifestant une heure après le repas, se prolongeant deux ou trois heures et se calmant difficilement. Elle prétend cependant que le repos la soulage.

Réglée à 13 ans, bien réglée. Mariée depuis vingt ans, a trois enfants bien portants, pas de fausses couches. Otite double suppurée depuis dix ans.

Rien à signaler du côté des antécédents héréditaires et collatéraux.

Actuellement, elle ressent des douleurs épigastriques survenant une demi-heure après le repas (qu'elle compare à une torsion). Ces douleurs durent une à deux heures et sont calmées par le repos et les alcalins.

Examen. — Rien d'anormal à l'inspection. A la palpation, douleurs sous-sternales. La palpation de l'estomac révèle le signe de clapotement (cinq heures après le repas liquide). Foie normal. B.-W. négatif. Facies bien coloré donnant une apparence de bonne santé.

Examen radioscopique. — L'estomac a la forme et la position normales, évacuation lente et retardée avec diminution de volume du bol alimentaire.

L'examen du liquide gastrique, à jeun et après le repas d'épreuve, montre une légère hyperchlorhydrie.

M. B. : 36 (moyenne de 3 épreuves).

Normale : 36.

Écart : 0.

OBSERVATION II (personnelle).

M^{me} E... (Jeanne), 34 ans, ménagère.

La malade vient aux consultations parce qu'elle souffre de l'estomac.

Sa maladie a commencé, il y a six ans, par une sensation de poids et des renvois aigres après le repas, suivis parfois de vomissements. Elle ne souffre que par intermittence.

La malade n'a suivi aucun traitement.

Actuellement, elle se plaint de douleurs de l'estomac et de renvois aigres une heure après le repas. Elle ne manque pas d'appétit et n'est pas constipée. Elle dit avoir toujours bien mangé.

Antécédents personnels. — Rien de particulier si ce n'est hystérectomie totale subie il y a un an.

Rien à signaler du côté des antécédents héréditaires.

L'examen du tube digestif ne révèle rien de particulier. Bonne denture, langue normale. A la palpation, on trouve l'abdomen souple et non douloureux.

Examen radiologique. — Pas de ptose de l'estomac, mais évacuation lente.

M. B. : 36,6 (moyenne de 3 épreuves).

Normale : 36,5.

Écart : 0.

Nous donnons ces 2 observations à titre documentaire pour démontrer que toute affection du tube digestif n'entraîne pas obligatoirement une modification du M. B.

OBSERVATION III (personnelle).

M^{me} C... (Marie), 38 ans, ménagère.

La malade a commencé à souffrir de l'estomac il y a six ans. Au début, elle ressentait des douleurs sept à huit heures après le repas, calmées par les alcalins.

Actuellement, les douleurs ont disparu, mais elle a des renvois aigres et une sensation de pesanteur après le repas. Pas de vomissements.

A la pression du creux épigastrique, elle accuse une légère douleur.

La malade a toujours été chétive sans jamais avoir eu de grandes maladies. Mariée, elle est mère de trois enfants bien portants.

Rien de spécial du côté des antécédents héréditaires et collatéraux.

Examen radiologique. — Estomac descendu à un travers de doigt au-dessus du pubis. Remplissage normal sans modification des contours, contractions lentes, évacuation lente.

M. B. : 33,5 (moyenne de 2 épreuves).

Normale : 36,5.

Écart : 3 (ou — 8 p. 100).

OBSERVATION IV (personnelle).

M^{lle} B... (Jeanne), 28 ans, lisseuse.

Vient aux consultations de M. le professeur Verger parce qu'elle souffre de l'estomac et qu'elle se sent très fatiguée.

La malade a commencé à souffrir il y a six ans, après une grippe, dit-elle. Elle eut d'abord des vomissements qui durèrent vingt-quatre heures. Après ces vomissements, la malade n'a pas souffert pendant quelque temps, puis les douleurs sont revenues. Pendant les crises, elle ressentait des douleurs très vives dans la région épigastrique, suivies quelquefois de vomissements, quelquefois de simples renvois non acides.

Par suite de ces souffrances, la malade commence, en 1919, à suivre un régime (nouilles, viandes blanches, etc.). Elle est soulagée,

mais prétend avoir maigri de 10 kilos et, se sentant très fatiguée, ne peut plus continuer son métier.

Réglée à 14 ans, règles régulières. A eu la rougeole dans l'enfance, une grippe en 1918.

Du côté des antécédents héréditaires, rien à signaler.

Examen. — A l'inspection, on remarque le faciès très pâle, fatigué, un amaigrissement assez prononcé.

La palpation révèle une douleur marquée dans l'hypocondre droit et au creux épigastrique, signe de clapotement (quatre heures après le repas liquide). Rien à signaler du côté des autres appareils.

Examen radiologique. — Estomac très ptosé avec contractions, évacuation très lente.

M. B. : 32 (moyenne de 3 épreuves).

Normale : 37.

Écart : 5 (ou — 13 p. 100).

OBSERVATION V (personnelle).

M^{me} M... (Joséphine), 60 ans, domestique.

La malade souffre de l'estomac par intermittence depuis dix ans. Les crises durent très longtemps (deux mois environ). Pendant les crises elle ressent des douleurs s'irradiant du côté de l'hypocondre droit, en même temps elle a des sensations simultanées de chaleur et de froid. Toutes ces crises sont accompagnées d'un état colémique.

Pendant les crises, la malade évite de manger afin de diminuer ses souffrances.

Du côté des antécédents personnels, notons : rhumatisme articulaire aigu vers 19 ans.

Du côté des antécédents héréditaires, rien à signaler.

Examen. — La malade se présente très amaigrie. L'inspection de la bouche révèle une mauvaise denture et la langue saburrale.

A la palpation, on trouve l'abdomen flasque. Dans la fosse iliaque droite, on constate une tumeur mobile globuleuse qui paraît être le rein. On constate également le signe de clapotement ainsi que des points douloureux dans le creux épigastrique. Foie normal. Rien à signaler du côté des autres appareils.

La malade est très constipée, les selles sont glaireuses.

Examen radiologique. — Estomac descendant jusqu'au pubis, évacuation très lente.

M. B. : 29 (moyenne de 2 épreuves).

Normale : 34.

Écart : 5 (ou — 14,7 p. 100).

OBSERVATION VI (personnelle).

M^{me} B... (Bernadette), 58 ans, ménagère.

La malade est entrée à l'hôpital pour des maux d'estomac. Elle prétend avoir commencé à souffrir en 1917 après une crise d'appendicite.

Les douleurs apparaissent à n'importe quel moment et sont accompagnées de vomissements et de diarrhée ainsi que de renvois qui sentent très mauvais et qui sont apparus il y a un an environ.

Réglée à 15 ans, ménopause à 43. Jamais elle ne fut malade.

Rien à signaler du côté des autres appareils.

Rien à signaler du côté des antécédents héréditaires.

A l'examen, l'abdomen est flasque, la pression du creux épigastrique provoque une douleur.

Examen radiologique. — Estomac dans la fosse iliaque gauche, augmenté de volume sans modification de ses contours, évacuation lente mais normale sans stase duodénale. Foie non augmenté de volume.

M. B. : 28 (moyenne de 2 épreuves).

Normale : 37.

Écart : 9 (ou — 24 p. 100).

OBSERVATION VII (personnelle)

M. B... (Pierre), 62 ans, pompier.

Le malade a commencé à souffrir de l'estomac au mois de décembre 1923. A cette époque, il ressentait déjà des tiraillements et de la pesanteur deux ou trois heures après le repas. Il a beaucoup de

renvois non acides et ressent des envies de vomir, mais ne vomit jamais. Les douleurs persistent souvent jusqu'au repas suivant.

Le malade souffre presque continuellement; quelquefois les douleurs sont si vives qu'il est obligé de s'agenouiller. Il dit avoir toujours beaucoup mangé avec bon l'appétit; mais depuis qu'il souffre il se prive souvent de nourriture pour éviter les douleurs. Il se sent très fatigué et prétend avoir beaucoup maigri.

Antécédents personnels. — Une gastrite, en 1888, qui l'a obligé à rester quarante jours à l'hôpital où il ne prit pendant vingt et un jours que de la tisane d'orge (?). En 1900, il eut une fièvre typhoïde.

Du côté des antécédents héréditaires, rien de particulier à signaler.

A l'examen du tube digestif, on trouve l'abdomen souple à la palpation. Creux épigastrique douloureux à la pression. Foie normal. Rien à signaler du côté des autres appareils.

Notons que le malade est très constipé et est obligé de prendre beaucoup de laxatifs pour aller à la selle.

Examen radiologique. — L'estomac est très ptosé, descendant d'une main au-dessous de l'ombilic, contractions très lentes, évacuation retardée.

M. B. : 26 (moyenne de 2 épreuves).

Normale : 35.

Écart : 9 (ou — 25 p. 100).

OBSERVATION VIII (personnelle).

M. R... (Adolphe), 30 ans, manoeuvre.

C'est en 1917 que le malade a commencé à souffrir de l'estomac. Ces douleurs n'étaient pas continues et étaient provoquées surtout par des aliments indigestes.

C'est ordinairement deux heures après le repas qu'il ressentait des douleurs et de la pesanteur dans la région épigastrique; elles étaient accompagnées de renvois qu'il compare aux œufs pourris; elles duraient deux ou trois heures et passaient. Pas de vomissements, mais des envies de rendre très fréquentes. Il était très constipé et restait deux ou trois jours sans aller à la selle.

Actuellement, ces crises présentent le même caractère.

Les antécédents personnels du malade sont très chargés. A 16 ans, fièvre typhoïde suivie d'entérite; en 1914, dysenterie; en 1917, gastro-entérite; en 1919, ictère; en 1921, dilatation d'estomac. Le malade prétend avoir beaucoup maigri depuis cette époque.

Rien à signaler du côté des antécédents héréditaires.

L'examen du tube digestif et des autres organes ne révèle rien de particulier.

Examen radiologique. — Estomac en partie légèrement abaissé aux contours irréguliers au niveau de la partie moyenne de la grande courbure, évacuation normale.

M. B. : 29 (moyenne de 2 épreuves).

Normale : 39,5.

Écart : 10,5 (ou - 26 p. 100).

OBSERVATION IX (personnelle).

M^{me} B... (Germaine), 30 ans, sans profession.

La malade est entrée dans le service de M. le professeur Verger parce qu'elle souffre de l'estomac.

Le début de sa maladie date de 1918. A cette époque, elle ressentait des douleurs d'estomac une heure après avoir mangé; pendant huit jours des vomissements se produisirent après chaque repas. Elle prit du bicarbonate de soude après le repas qui arrêta les vomissements et les douleurs.

La malade est restée jusqu'au mois de mai 1924 sans ressentir aucun malaise, mais à ce moment elle prend beaucoup de cachets d'aspirine contre les maux de dents et recommence à souffrir de l'estomac, mais sans vomissements. Puis ses douleurs disparaissent à nouveau après avoir pris du bicarbonate de soude pendant quinze jours.

Le 1^{er} septembre 1924, la malade recommence à souffrir, elle ressent alors des douleurs dans les reins et dans le creux épigastrique. Couchée, elle ne souffre pas.

Du côté des antécédents héréditaires et personnels, rien à signaler.

A l'inspection et à la palpation, on trouve l'abdomen flasque et la pression du creux épigastrique révèle de la douleur. Rien à signaler du côté des autres organes.

Examen radiologique. — Estomac ptosé, dilaté, descendant au-dessous du pubis, contractions rares et lentes, évacuation lente, mais normale. Le foie dépasse légèrement les dernières fausses côtes en position debout.

L'examen du suc gastrique, à jeun et après le repas d'épreuve, donne une légère hypochlorhydrie avec réaction de Kastle-Meyer faiblement positive.

M. B. : 26,9 (moyenne de 3 épreuves).

Normale : 36,5.

Écart : 9,6 (ou — 26 p. 100).

OBSERVATION X (personnelle).

M^{me} R..., 23 ans.

La malade vient à l'hôpital parce qu'elle souffre de l'estomac.

Même dans l'enfance, elle a souffert de l'estomac, elle ressentait une pesanteur et avait des aigreurs après le repas. Vomissements après l'absorption d'aliments gras et de sauces.

Cet état persista (plus ou moins accentué) durant toute l'adolescence de la malade. Tous les ans, pendant les mois de juin et d'août, elle se plaignait d'embarras gastrique plus marqué. Il y a deux ans, les troubles gastriques semblèrent s'atténuer, mais ils reparurent de plus belle il y a six mois. Depuis cette époque, les douleurs devinrent plus intenses.

Avant l'absorption des aliments, la malade ne souffre pas, mais aussitôt après le repas, elle accuse des douleurs qui, partant de la région épigastrique, s'étendent dans tout le flanc droit. Ces douleurs sont comparables soit à des brûlures, soit à de simples sensations de pesanteur; elles sont accompagnées de renvois acides qui brûlent la bouche; elles sont suivies aussi de vomissements après chaque repas. Aussi a-t-elle maigri de 15 kilos. Pas d'hématémèse ni de mélena.

Comme antécédents personnels, notons : coqueluche, rougeole, plusieurs crises douloureuses de l'hypocondre droit avec incontinence gastrique absolue, vomissements alimentaires et bilieux, ictère. Depuis deux ans, la malade tousse beaucoup, l'examen des crachats est positif.

Réglée à 14 ans, règles régulières, pertes plus ou moins abondantes. Depuis deux mois, les règles sont devenues irrégulières, les pertes sont devenues plus abondantes.

Antécédents héréditaires. — Mère morte à 33 ans d'une affection pulmonaire chronique. Père en bonne santé, trois sœurs en bonne santé.

Examen. — En dehors des troubles fonctionnels signalés, la malade se plaint d'anorexie très marquée et de constipation rebelle.

A l'examen du tube digestif, on trouve : Denture bonne, langue saburrale, ventre souple dans toute son étendue.

A la palpation, on trouve la région épigastrique douloureuse ainsi que l'hypocondre droit.

En position debout, chute de l'abdomen douloureuse. Poids normal. Rate non perceptible.

A l'examen des poumons, on trouve des signes de ramollissement dans une zone située au sommet du poumon gauche.

Du côté des autres appareils, rien à signaler.

Examen radiologique. — Estomac plosé trois doigts au-dessus de l'ombilic, contractions régulières, évacuation rapide, mobilité parfaite.

A l'examen du poumon, on trouve le sommet gauche opaque et ne s'éclairant pas à la toux.

L'examen du suc gastrique, à jeun et après le repas d'épreuve, révèle une légère hyperchlorhydrie. A l'examen microscopique, quelques leucocytes et hématies.

M. B. avant le traitement : 30,5.

Normale : 37.

Écart : 6,5 (ou — 17 p. 100).

M. B. après le traitement : 37.

Normale : 37.

Écart : 0.

TABLEAU RÉCAPITULATIF

NUMÉRO DE L'OBSERVATION	AIR EXPIRÉ en 1 heure reduit à 0° 760 ^m et sec (litre)	ANALYSE DE L'AIR EXPIRÉ		Q. R. (réel)	COEFFICIENT calorique de l'oxygène	OXYGÈNE utilisé en 1 heure	M. B.
		CO ² o/o	O ² o/o				
N° 1. Catherine P...	262	3,5	17	0,84	4,85	10,90	35
41 ans.	283	3	16,5	0,64	4,69	13,11	40
P. 57 k. - T. 1 ^m 48	193	3,75	15,5	0,64	4,69	11,11	34
N° 2. Jeanne E...	285	3	17,5	0,84	4,85	10,16	39
34 ans.	313	2,5	18	0,81	4,81	9,52	36
P. 37 k. - T. 1 ^m 50	305	2,5	18	0,81	4,1	9,33	35
N° 3. Marie C...	223	3,5	17	0,86	4,88	9,02	34
38 ans.	244	3	17,5	0,81	4,81	8,97	33
P. 42 k. - T. 1 ^m 40							
N° 4. Jeanne B...	312	2,5	18	0,81	4,81	9,55	33
28 ans.	260	3	17,5	0,85	4,86	9,17	32
P. 44 ^k 400. - T. 1 ^m 54	307	2,5	18	0,81	4,81	9,39	32
N° 5. Joséphine M...	294	2	18,5	0,78	4,78	7,50	26
60 ans.	285	2,5	18	0,78	4,78	9,09	32
P. 40 k. - T. 1 ^m 54							
N° 9. Germaine T...	246	3	17,5	0,87	4,85	12,10	40
30 ans.	321	2	18,5	0,82	4,81	8,19	26,8
P. 47 ^k 400. - T. 1 ^m 60	290	2,5	18	0,81	4,81	8,91	29,5
N° 6. Bernadette B...	202	2,5	17,5	0,72	4,69	7,53	26
58 ans.	215	3	17,5	0,87	4,85	7,66	27
P. 42 k. - T. 1 ^m 48							
N° 8. Adolphe R...	220	3,5	17	0,89	4,88	8,91	28,7
30 ans.	231	3	17,5	0,76	4,69	9,70	30
P. 52 k. - T. 1 ^m 62							
N° 7. Pierre B...	244	2,5	18	0,81	4,81	7,47	24
62 ans.	340	2,5	18	0,84	4,85	8,70	28
P. 51 k. - T. 1 ^m 61	252	3	17,5	0,77	4,76	9,13	28,9
N° 10. R...	276	2,5	18	0,81	4,81	8,57	30,5
23 ans.	325	2,5	18	0,90	4,92	9,77	35,5
P. 43 k. - T. 1 ^m 53	255	3	17	0,64	4,69	10,26	36,4
	420	2	18,5	0,78	4,78	10,72	37
	352	2,5	18	0,82	4,83	10,61	37

C'est par cette observation unique que nous avons pu contrôler l'effet du traitement par le M. B.

A l'arrivée du malade à l'hôpital, nous avons trouvé le M. B. diminué de 17 p. 100. Quand on a réussi à arrêter les vomissements et qu'on a pu nourrir le malade suffisamment, le M. B. a augmenté progressivement ainsi que le poids du corps. Les deux dernières épreuves nous ont indiqué un M. B. tout à fait normal.

Il est intéressant de remarquer que l'augmentation du poids et du M. B. se produisirent en même temps.

Interprétation pathogénique.

De la lecture des observations que nous publions il résulte que le M. B. est diminué chez la plupart des ptosiques.

Quelle est la pathogénie de cette diminution? C'est la question qui se pose immédiatement et que nous allons essayer de résoudre.

Nous n'ignorons pas que ce problème est fort difficile et que nous risquons de nous perdre dans des hypothèses; nous allons cependant l'aborder espérant arriver à quelques éclaircissements sinon à une solution.

Pour atteindre ce but, il nous semble nécessaire de rappeler ici certaines notions de biologie et de physiologie, notamment celles concernant le fonctionnement du protoplasme et la source de la chaleur animale.

Les biologistes nous affirment que tout protoplasme vivant est dans un continuel état de transformations et que ces transformations sont dues, d'une part à la recherche d'équilibre avec le milieu, d'autre part à la régénération du protoplasme. Ces réactions se traduisent par une augmentation ou par une diminution de l'activité suivant que les causes déterminantes sont excitatrices ou inhibitoires.

L'être vivant et son milieu nous apparaissent donc comme un ensemble harmonieux et indivisible et tout déséquilibre du milieu entraîne une réaction de l'être vivant.

D'autre part, « on a constaté ce fait, extrêmement important, que la chaleur recueillie par le calorimètre pendant des journées entières représente la chaleur calorique des aliments dépensés pendant le même temps, ou celle des tissus détruits dans un jeûne d'égale durée. Ainsi la combustion des aliments paraît présenter l'unique source de la chaleur animale » (Gley).

Ce qui précède nous permet d'admettre qu'il y aurait deux facteurs intervenant dans la production de la chaleur animale : le protoplasme et les substances nutritives qu'il utilise.

En effet, le protoplasme, grâce à ses propriétés fondamentales (sensibilité et irritabilité), qui dépendent elles-mêmes du système nerveux et des glandes endocrines, est capable de réagir contre tout changement du milieu. Pour accomplir ce travail, il a besoin de substances nutritives. Nous admettons donc, si les propriétés du protoplasme sont touchées directement ou par l'intermédiaire des organes desquels elles dépendent, ou bien si l'apport des substances nutritives change de quantité ou de qualité, qu'il y aurait un changement dans la thermogénèse.

Nous allons essayer de déterminer quel est celui de ces deux facteurs qui a entraîné la diminution du M. B. chez nos sujets d'expériences?

Nous rejetons immédiatement la supposition que ce sont les troubles des propriétés fondamentales du protoplasme parce que rien à l'examen clinique, soit du côté du système nerveux, soit du côté des glandes à sécrétion interne, ne nous permet de supposer que ces troubles existent.

Par contre, nous nous croyons plus près de la vérité en supposant que ce sont les troubles de la nutrition qui ont entraîné le changement du métabolisme général de l'organisme, et, par suite, celui du M. B.

En effet, à côté d'une ingestion insuffisante, nous rencontrons chez nos malades une mauvaise assimilation causée par une digestion défectueuse. L'apport alimentaire étant insuffisant, les tissus de l'organisme sont mal nourris, d'où diminution de l'activité de ces derniers et diminution des oxydations.

C'est à ces causes qu'il faut attribuer, à notre avis, la diminution du M. B. chez nos sujets.

Nous admettons volontiers que, d'un autre côté, une certaine part de cette diminution revient à l'altération du tube digestif, mais les réactions principales se passent dans l'intimité d'ensemble des tissus de l'organisme. Quant à la ptose elle-même, nous ne croyons pas qu'il suffise d'être ptosique pour avoir le M. B. diminué.

Étant données ces constatations, nous nous croyons autorisé à conclure que la diminution du M. B. chez les ptosiques n'est pas un signe de la ptose, mais un signe de mauvaise alimentation et de mauvaise assimilation.

. . .

M. le professeur Bergonié nous disait qu'il serait intéressant de rechercher chez les ptosiques le M. B. moyen de vingt-quatre heures parce qu'on connaîtra la valeur d'utilisation des aliments (connaissant ce que représente en calories la ration ingérée) à la suite de la digestion.

Chez les ptosiques gastriques et intestinaux, l'absorption est sans doute diminuée, et le rendement calorique de la ration doit être inférieur à la normale. Mais comment, par l'épreuve du M. B., connaître le rendement calorique de la ration ?

À quel moment faut-il dans ce cas pratiquer l'épreuve ?

À notre avis, c'est au cours et après la digestion qu'il vaut mieux faire ses recherches. Nous fixons approximativement les heures des épreuves comme suit :

1^{re} épreuve : 3 heures après le repas.

2^e épreuve : 8 heures après le repas.

3^e épreuve : 14 heures après le repas

.

CONCLUSIONS

1° Le M. B. nous renseigne sur le fonctionnement de l'intimité des tissus de l'organisme ;

2° Le M. B. est diminué chez les ptosiques qui sont voués à l'inanition partielle et chronique ;

3° Cette diminution est due surtout à celles des réactions réversibles qui se passent au sein des tissus de l'organisme, causées elles-mêmes par une diminution de nutrition desdits tissus ;

4° Il y a deux ordres de causes capables de produire des variations durables du M. B. : l'altération des propriétés fondamentales du protoplasme et l'insuffisance d'apport alimentaire ;

5° Il serait intéressant de rechercher chez les ptosiques la dépense moyenne par vingt-quatre heures pour se rendre compte si cette dépense est généralement diminuée ;

6° Il faut nourrir suffisamment les ptosiques, quand c'est possible, afin d'éviter des désordres irréparables dans l'organisme.

Vu : *Le Doyen,*

C. SIGALAS.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président,

H. VERGER.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 6 janvier 1925.

Le Recteur de l'Académie,

F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

Nous n'indiquerons ci-après qu'une partie de la bibliographie; pour le reste, prière de se reporter à la thèse d'H. Janet (Thèse de Paris, 1922).

VERNES. — Le protoplasma cellulaire, 1923.

GROSSET. — La biologie humaine.

ARTHUS. — Précis de chimie physiologique, 1920.

APERT. — La croissance, 1921.

LECOQ. — Les maladies par carence, 1922.

GLEY. — Traité élémentaire de physiologie, 1924.

— Quatre leçons sur les sécrétions internes, 1920.

Métabolisme basal.

1. ACHARD (C.) et BINET (L.). — Recherche clinique de l'insuffisance glycolytique par les échanges respiratoires. *Compte rendu Soc. de biol.*, Paris, 1922, LXXXVII, 52-54.

2. ACHARD, DESBOUIS, LEBLANC, BINET. — Échanges respiratoires dans les intoxications par les gaz de combat. *Arch. de méd. expér. et d'an. path.*, 1919, p. 468.

3. ADLER. — Glande thyroïde et régulation de la chaleur animale. *Arch. für exper., path. und pharm.*, t. LXXXVI, 10 juin 1920; Analyse in *Presse médicale*, 1920, p. 731.

4. ALLEN et DU BOIS (Eugène). — Sur le M. B. et le traitement du diabète. *Arch. of int. med.*, 1916, XVII, p. 1010.

5. AUB et DU BOIS. — Métabolisme basal des vieillards. *Arch. of int. med.*, 1917, XIX, p. 824.

— Métabolisme des nains et des culs-de-jatte. *Arch. of int. med.*, 1917, XIX, p. 840.

— Métabolisme basal dans les néphrites. *Arch. of int. med.* 1917, XIX, p. 865.

6. BACLEY. — La dépense d'énergie des nouveau-nés. *Amer. Journ. obst.*, New-York, 1915, LXXI, n° 1.
7. BENEDICT (F.-G.). — The basal metabolism of young girls. *Boston M. et S. J.*, 1923, CLXXXVIII, 127-138.
8. BENEDICT. — Influence du régime antérieur sur le Q. R. *Amer. Journ. of phys.*, 1912, XXX, p. 217.
 - Sur le métabolisme basal normal. *Journ. de biol. de Baltimore*, 1914, XV.
 - Sur la dépense d'énergie chez les enfants. *Amer. Journ. obst.*, New-York, 1914; *Amer. Journ. deas of children*, Chicago, 1914, I, p. 49.
9. BENEDICT et SMITH. — Métabolisme des athlètes comparé à celui des individus normaux de même poids et de même hauteur. *Journ. biol. chem.*, 1915, XX, p. 243.
10. BENEDICT et COMMES. — Sur le métabolisme basal d'hommes et de femmes normaux. *Journ. biol. chem.*, 1915, XX, p. 253.
11. BENEDICT. — Métabolisme chez les végétariens et les non végétariens. *Journ. biol. Baltimore*, 1915, XX, p. 231.
 - Facteurs affectant le métabolisme basal. *Journ. biol. chem.*, 1915, XX, p. 263
12. BENEDICT et TALBOT. — Métabolisme et croissance de la naissance à la puberté. *Carnegie Inst. publ.*, 302, 1921.
13. BOIGEY. — Accroissement des échanges respiratoires et courbe de la dépense physiologique pendant l'exercice. *Soc. de méd. mil. franç.*, Paris, 1922, XVI, 246-248.
14. BOOTHBY. — Métabolisme dans les affections thyroïdiennes. *Boston med. and surg. Journ.*, 1916, CLXXV, p. 564.
 - La valeur du métabolisme basal dans le traitement des maladies de la thyroïde. *The med. clin. North Amer.*, 1919, III, p. 603.
 - Sur le diagnostic et le traitement des hypothyroïdies. *Arch. of int. med.*, 1920, XXVI, p. 297.
15. BOOTHBY et SANDIFORD. — Laboratory Manual of the technic of basal metabolism rate determination. *Philadelphia Sanders*, 1920, 115.

16. BOOTHBY. — Classification des maladies par le métabolisme de base. *Journ. Amer. med. Ass.*, 1921, LXXVI, p. 85.
17. BOOTHBY et SANDIFORD. — Graphiques pour tous les calculs du métabolisme déterminé par la méthode gazométrique. *Boston med. and surg. Journ.*, septembre 1921, p. 337.
18. BORNSTEIN (A.) et HOLM (K.). — Ueber den respiratorischen stofewe-chisel bei alimentärer glykamic. *J. Biochem. Itschr.*, Berl., 1922, CXXX, 209-224.
19. BROCK (Samuel) et WILLARD (E.-Kay). — Le métabolisme basal dans les troubles endocriniens non usuels. *Arch. of int. med.*, janvier 1921, XXVII.
20. BRU (P.). — Étude des échanges respiratoires en physiologie et en clinique. Thèse de Toulouse, 1917-1918.
21. CANN et BAR. — Sur le métabolisme dans la tuberculose, *Arch. of int. med.*, 1920, XXVI, p. 663.
22. CARPENTIER. — Comparaison des méthodes de détermination des échanges respiratoires de l'homme. *Carnegie Inst. Wash. publ.*, 216, 1915.
— Tables, facteurs et formules pour la détermination des échanges respiratoires et des transformations biologiques de l'énergie. *Carnegie Inst. Wash. publ.*, 303, 1921.
23. CASKEY. — Sur le métabolisme basal en pathologie interne. *Journ. Amer. med. Ass.*, LXXIV, 3 avril 1920.
24. CATHCORT (E.-P., on J. B. et Al.). — Discussion on basal metabolism. *Brit. M. J.*, Lond., 1922, II, 747-751.
— Emploi de l'appareil portatif de Bénédict. *Journ. Amer. med. Ass.*, LXXVI, 1921, p. 978.
25. CHARRIN et TISSOT. — Sur les échanges respiratoires dans la tuberculose. *Journ. de phys. et path. générale*, 1905, p. 104.
26. CRAMER et M'CALL (R.). — Le métabolisme des hydrates de carbones en relations avec la thyroïde. *Quart. Journ. of exp. phys.*, 1917, p. 59, et 1918, p. 81.
27. DIRKEN (M.-N.-I.). — La relation entre les changements de température et la consommation d'oxygène par les

- animaux à sang froid. *Arch. néerl. de physiol.*, La Haye, 1922, VII, 126-131.
28. DU BOIS (Delafield et Eugène). — Sur la surface du corps (formule hauteur-poids). *Arch. of int. med.*, 1916, XVII, p. 863.
29. DU BOIS. — Métabolisme basal dans la fièvre. *Journ. of Amer. med. Ass.*, 1921, LXXVII, p. 352.
30. DU BOIS (Eugène). — Métabolisme basal dans le goitre exophtalmique. *Arch. of int. med.*, 1916, XVII, p. 915.
— Métabolisme basal des enfants de 12 à 13 ans. *Arch. of int. med.*, 1916, XVII, p. 886.
31. FLEMING (G.-B.). — The respiratory exchange in cretinism and Mongolian idiocy. *Quart. J. med.*, Oxford, 1922-1923, XVI, 11-21.
32. FORESTIER (I.). — Le M. B. en clinique. *Progrès méd.*, Paris, 1922, B. S., XXXV, 533-535.
33. GEPHART, AUB, DU BOIS et GRAHAM LUSK. — Métabolisme dans trois cas de diabète peu commun. *Arch. of int. med.*, 1917, XIX, p. 908.
34. GEPHART et DU BOIS (Eugène). — Métabolisme chez les adultes normaux et surface du corps. *Arch. of int. med.*, 1916, XVII, p. 902.
35. GIGON. — Quelques considérations sur les besoins caloriques et énergétiques de l'homme. *Presse médicale*, Paris, 1922, XXX, 767-799.
36. GUILLAUME (M.-Ac.). — Appareil simplifié pour la mesure du M. B. *Presse médicale*, 18 juin 1924, p. 534.
37. HALDANE. — Methods of air analysis, 1920.
38. HALVERSON. — Étude du métabolisme basal dans un cas de goitre exophtalmique. *Arch. of int. med.*, 1916, XVIII, p. 800.
39. HANRIOT. — Sur les échanges respiratoires dans le diabète. *Archives de physiologie*, 1893, p. 248.
40. HARRIS et BÉNÉDICT. — Variation du métabolisme basal chez l'homme. *Journ. of biol. chem.*, Baltimore, mars 1921.
— Étude biométrique du M. B. de l'homme. *Proceedings national academy Sciences, U. S. A.*, IV, 370, décembre 1918.

41. HIDOUBLER (F.). — Weber den respiratorischen gaswechsel bei der Struma vasculosa in Kindesalter und nach inplantation von kropfgewebe bei Kretinen. *Schein. med. Wehn. Schr. Basel*, 1922, B. II, 926-931.
42. HEYMANNS. — Influence de la castration sur les échanges respiratoires. *Journ. de phys. et pathol. génér.*, 1921, XIX, p. 323.
43. HERMANN (H.). — Métabo. B. et énergie physiologique minima. *Compte rendu Soc. de biol.*, Paris, 1923, LXXXVIII, 379-381.
44. HERT, STEVENIN et BROCA (R.). — Hirsulisme chez un garçon de 10 ans. Mesure du M. B. Soc. méd. des hôpitaux, 22 décembre 1922.
45. JANET (H.). — Le M. B.; sa place en pathologie. *J. de méd. et chir. prat.*, Paris, 1923, XCIV, 36-43.
— Le M. B. en clinique déterminé par la méthode des échanges respiratoires; son étude dans les dysthyroïdies et les retards de croissance de l'enfance. Thèse de Paris, 1922.
46. — Principes graphiques et tables de corrections par le calcul du résultat dans une épreuve clinique de M. B. *J. de physiol. et de path. gén.*, Paris, 1922, XX, 366-375.
47. JONES. — Méthode simple de détermination du métabolisme basal. *Arch. of int. med.*, janvier 1921.
48. MC. KINLAY (C.-A.). — Suggested adaptation to the gazometer method of the determination of the basal metabolic rate from carbon, dioxide elimination. *J. lab. et clin. M.*, Saint-Louis, 1921-1922, VII, 665-668.
49. KOJUNA. — Effets sur le métabolisme de la castration de la thyroïdectomie, de la parathyroïdectomie, de l'ingestion de thyroïde et de parathyroïde. *Quart. Journ.*, 1917, p. 351.
50. KROGH (A.). — Sur un appareil respiratoire enregistreur, servant à déterminer l'absorption d'oxygène et les échanges caloriques chez l'homme. *Compte rendu Soc. de biol.*, Paris, 1922, LXXXVII, 438-461.

51. LABBÉ (M.) et STEVENIN (H.). — Échanges respiratoires et M. B. au cours d'un jeûne de quarante-trois jours. *Compte rendu Soc. de biol.*, Paris, 1922, LXXXVII, 607-610.
— Technique de la mesure des échanges respiratoires. *Presse méd.*, Paris, 1922, XXX, 841-843.
52. LABBÉ (Marcel). — Action du corps thyroïde sur le métabolisme du glucose. Société de biologie, 12 avril 1919.
53. LABBÉ (Marcel) et STEVENIN. — Action du corps thyroïde et des glandes parathyroïdes sur les échanges respiratoires. *Annales de médecine*, 1921, p. 264.
54. LASSABLIÈRE. — Surface du corps chez le jeune enfant. Soc. de biologie, 1910, 339.
55. LEFÈVRE (L.). — Essai de critique physiologique sur le M. B. *Bull. Soc. scient. d'hyg. aliment.*, Paris, 1922, X, 595-624.
56. LEFÈVRE. — Dépense de fond de l'énergie physiologique minima. Soc. de biologie, 1920, 1039.
— Sur le besoin physiologique minimum d'énergie. *Journ. de phys. et pathol. générale*, 1917, p. 939.
57. LUSK (Graham). — Principes fondamentaux concernant le métabolisme basal. *Gazette des hôpitaux*, 1922, p. 165.
58. MAGNUS LEVY et FALK. — Échanges gazeux pulmonaires chez les enfants. *Arch. f. anat. und phys.*, 1899, *Suppl.*, 315.
59. MARINE et BAUMAN. — Effet de l'ablation des glandes surrénales sur le métabolisme. *Amer. Journ. of phys.*, 1921, LVII, p. 135.
60. MÉANS. — Métabolisme basal dans l'obésité et les maladies de la pituitaire. *Journ. med. research.*, 1915, XXXII, p. 121; *Arch. of int. med.*, 1916, XXII, p. 704.
— Sur le métabolisme basal en pathologie. *Boston med. and surg. Journal*, 1916, CLXXIV, p. 864.
61. MÉANS, AUB et DU BOIS. — Effets de la caféine sur la production de chaleur. *Arch. of int. med.*, 1917, XIX, p. 832.
62. MÉANS et AUB. — Métabolisme basal dans l'hypothyroïdie. *Arch. of int. med.*, 1919, XXIV, p. 404.
63. MÉANS. — Sur l'hyperthyroïdisme. *Med. clin. North America*, 1919, p. 1077.
— Sur la précision des méthodes d'étude du métabolisme basal. *Arch. of int. med.*, 1921, p. 608.

64. MEMLING. — Métabolisme basal chez l'enfant. *Amer. Journal deas of children*, 1915, p. 43.
65. MEYER et DU BOIS. — Métabolisme basal dans l'anémie perniciéuse. *Arch. of int. méd.*, 1916, XVII, p. 965.
66. NOBÉCOURT et JANET (H.). — Le M. B. dans les retards de croissance des enfants. *Presse med.*, Paris, 1922, XXX, 741.
67. NOBÉCOURT et JANET (Henri). — Étude du métabolisme basal dans un cas de myxœdème congénital traité par l'extrait thyroïdien. *Bulletin de la Société médicale des hôpitaux de Paris*, séance du 31 mars 1922.
68. PEABODY, MEYER et DU BOIS. — Métabolisme basal dans les maladies cardiaques ou rénales. *Arch. of int. med.*, 1916, XVII, p. 980.
69. RICHEL. — Sur la calorimétrie animale. *Arch. de physiologie*, 1885, p. 227.
70. ROBIN et BINET. — Sur les échanges respiratoires et la tuberculose. *Acad. de méd.*, 2 novembre 1920, p. 217.
71. ROUILLARD. — Le métabolisme basal. *Presse médicale*, 1921, p. 205.
72. ROUSSY. — Le métabolisme basal dans la maladie de Basedow. *Paris médical*, 1920, p. 245.
73. RUBNER. — *Leipzig und Vienna*, 1902, p. 174.
74. SAINTON. — Signes nouveaux du goitre exophtalmique. *Journ. méd. franç.*, juillet 1920.
75. SANDIFORD. — Métabolisme basal dans le goitre exophtalmique. *Endocrinologie*, 1920, IV, n° 1.
76. SANDIFORD (Irène). — Effets de l'adrénaline sur la production de chaleur. *Amer. Journ. of phys.*, 1920, LI, p. 407.
77. SAWYER (Margaret), RICHARD (H.), STONE et DU BOIS (Eugène). — Mesure de la surface du corps. Adultes et enfants. *Arch. of int. med.*, 1916, XVII, p. 855.
78. SARTORELLI (M.). — Principi fondamentali concernanti il metabolismo basale. *Gazette di osp.*, Milano, 1922, XLIII, 356-358.
79. SCHLOSMAN et MUNSH, LAUSER. — Sur le métabolisme basal du nourrisson. *Biochemzeitschr.*, 1910, t. XXVI.

80. SIMPSON (W.-L.). — The basal metabolism in hyperesthetic rhinitis, bronchical asthma and in cases in which the Röntgen ray or radium has been applied to tonsils. *Laryngoscope*, Saint-Louis, XXXII, 768-774.
81. SNELL, FORD (Francis) et ROWNTREE. — Étude sur le métabolisme basal. *Archives médicales belges*, 1920, p. 467.
82. SNUDER et TIGERSTEDT. — Métabolisme et puberté. *Scandinav. arch. fur phys.*, 1895.
83. SOUBORN (Frank-Berry). — Ed basal metabolism its determination and application; original papers by Charles-G. Beall (et ad) abstracts of paper by Cameron V. Bailey (et al). Boston, 1922, Souborn Co, 282, p. 8.
84. SODERSTRONS, MEYER et DU BOIS. — Comparaison du métabolisme chez un sujet assis et chez un sujet couché. *Arch. of int. med.*, XVII, p. 872.
85. SPERONI (D.). — El métabolisme basal en clinica. *Semana med.*, Buenos-Aires, 1923, XXX, 1189-1196.
86. STEVENIN (H.) et JANET (H.). — Le M. B. *Ann. de med.*, Paris, 1923, XIII, 459-489.
87. SWEONY (H.-C.). — Basal metabolism in health and disease. *Bull. Chicago Municip-Tuber. sanit.*, 1922, XXXII, n° 6, 5, 41.
88. TALBOT (F.-B.), SISSON (W.-R.). — The basal metabolism of prematurity (et al). Relation of basal metabolism to caloric intake and weight curve. *Fr. Pediat. Soc. Albany N.-Y.*, 1922, XXXIV, 91-99.
89. TIHEN. — Comparaison de l'appareil de Bénédicet et de l'appareil de Jones. *Amer. Journ. of phys.*, 1912, LXXVI, p. 86.
90. TISSOT. — Sur la mesure des échanges respiratoires. *Journal de phys. et path. générale*, 1904, p. 688.
91. TOMPKINS, BRITTINGHAM et DRINKES. — Métabolisme dans l'anémie. Effets de la transfusion du sang. *Arch. of int. med.*, XXIII, p. 441.
92. VARIOT et SAINT-ALBIN. — Mesure de la surface du corps des jeunes enfants (Méthode des feuilles d'étain).

